

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Optimalizace konfiguratoru pro zpracování zakázek elektromotorů

Optimization of configurator for order processing of elektromotors

Student:

Jaroslav Hampl

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Josef Novák, CSc.

Ostrava 2011

## Zadání bakalářské práce

Student: **Jaroslav Hampl**  
Studijní program: B2341 Strojírenství  
Studijní obor: 2303R002 Strojírenská technologie  
Specializace: 70 Strojírenská technologie  
Téma: **Optimalizace konfiguratoru pro zpracování zakázek elektromotorů**  
**Optimization of Configurator for Order Processing of Elektromotors**

### Zásady pro vypracování:

1. Analýza současného stavu
2. Posouzení současného stavu
3. Návrh nových variant
4. Výběr optimální varianty, zpracování metodiky
5. Zhodnocení celkového řešení

### Seznam doporučené odborné literatury:

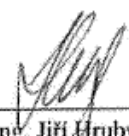
*Organizace a řízení* [online]. Ostrava: FS, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2008–. [cit.2008-12-14]. URL: <http://www.fs.vsb.cz/cuprojekty/414/organizace-a-řízení.pdf>  
NOVÁK, Josef. *Datová základna pro údržbu, montáže a další pomocné a obslužné práce: soubor základních technologických postupů*. Ostrava 2004, 266 s.  
*Ekonomika a řízení provozů* [online]. Ostrava: FS, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2008–. [cit.2008-12-14]. URL: <http://www.fs.vsb.cz/cuprojekty/414/ekonomika-a-řízení-provozu.pdf>  
TOMEK, Gustav. VÁVROVÁ, Věra. *Řízení výroby*. Grada Publishing, 1999, 439 s. ISBN 80-7169-578-5  
KOŠTURIÁK, Ján. a kol. *Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie*. Žilina: EDIS 2000, 397 s. ISBN 80-7100-553-3

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Josef Novák, CSc.**

Datum zadání: 17.12.2010

Datum odevzdání: 23.05.2011

  
prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.  
vedoucí katedry

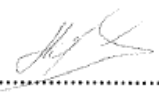


  
prof. Ing. Radim Farana, CSc.  
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 23.05.2011

  
.....  
podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová (bakalářská) práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou (bakalářskou) práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě : 23.05.2011

  
.....  
podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Jaroslav Hampl

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Třeština 15, Úsov 78973

## **ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE**

HAMPL, J.. *Optimalizace konfigurátoru pro zpracování zakázek elektromotorů : bakalářská práce*. Ostrava : VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2011, 42 s. Vedoucí práce: Novák, J.

Bakalářská práce se zabývá standardizací procesu zpracování zakázek elektromotorů, navržením nových konfigurátorů a rozdělením kusovníků na jednotlivé uzly. Je popsán současný stav s podrobnějším popisem činností jednotlivých oddělení, která se na zpracování podílejí. Následně jsou navrženy nové varianty, které by řešily současný stav. Je vybráno jedno řešení a podrobněji popsáno v druhé části této práce. Práce je uzavřena pojednáním o možném využití navrhovaného řešení včetně výhod.

HAMPL, J. *Optimization of configurator for order processing of electromotors: Master Thesis*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical Technology, 2011, 42 p. Thesis head: Novák, J.

This Bachelor thesis deals with standardization of order processing of electric motors, proposal of new configurators and division of bills of materials into particular knots. There is described current status with detailed description of activities in particular departments that participate in order processing. Consequently there are proposed new variants that should solve current status. There was selected one solution that is in detail described in second part of this thesis. Thesis is closed with treatise about possible implementation of proposed solution including benefits.

## Obsah

Obsah .....	6
Seznam zkratk .....	7
Úvod.....	8
1 SIEMENS elektromotory s.r.o., odštěpný závod Mohelnice .....	9
2 Typové označení elektromotorů.....	12
3 Vznik a průběh zakázek přes jednotlivá oddělení.....	13
3.1 Oddělení OQ (Obchodní služby) .....	15
3.2 Oddělení R&D (konstrukce elektromotorů) .....	15
3.3 Oddělení PT (Technologie).....	16
3.4 Oddělení OP (Operativní nákup) .....	16
3.5 Oddělení SPR (Strategický nákup) .....	17
3.6 Oddělení CO (Controlling) .....	18
3.7 Oddělení LOG (Logistika) .....	18
4 Stávající konfigurace pro zpracování elektromotorů .....	19
4.1 Zakázka v SAP/R3 .....	20
4.2 Klasifikace a konfigurace – základní pojmy .....	22
4.3 Relace v SAP/R3.....	27
4.4 Konfigurační tabulky .....	29
4.5 Kusovník pro K-MAT (konfigurovatelný materiál) .....	31
4.6 Rozbor kusovníku .....	33
4.7 Vyhodnocení současného stavu .....	34
5 Návrh možných variant současného stavu .....	35
5.1 Výběr varianty.....	36
6 Návrh nového konfigurátoru .....	37
6.1 Nový K-MAT.....	37
7 Závěr .....	40
8 Seznam použité literatury .....	42

## Seznam zkratek

LOG	Logistika
CO	Controlling
PQ	Ceny a nabídky
PT	Příprava výroby
R&D	Konstrukce elektromotorů
OP	Operativní nákup
MLFB	Typové označení motoru
PZL	Průběžný zakázkový list
SPR	Strategický nákup
VA01	Založení zakázky
EDI	Systém pro příjem zakázek
SAP/R3	Softwarovým produktem společnosti SAP
OQ	Obchodní služby
MD16	Celkové zobrazení plánované zakázky
MD06	Hromadné zobrazení dispozičního seznamu
XZM	Pevné číslo zakázky
C19	Opatření proti zvýšené vlhkosti
M27	Nerezový spojovací materiál
N92	Vnitřní nátěr
AS04	Dvojitá impregnace UV
V-KR/VI/KK	V-kroužek z vitonu + krycí kroužek
Y54	Zvláštní nátěr RAL
AB07	Opracovaná plocha pro svorkovnici
K-MAT	Konfigurovatelný materiál v systému SAP/R3
Optiony	Bližší specifikace motoru (katalogová zkratka)
CL24N	transakce vyhledání/ přiřazení objektů k jedné třídě
CL30N	transakce hledání objektů ve třídách přes hodnoty atributů

## Úvod

Téma bakalářské práce se zabývá stavem současného konfigurátoru pro zpracování zakázek elektromotorů jednotlivých osových výšek. Konfigurátory byly nastaveny pro zpracování zakázek pro sériovou výrobu a zákaznické speciality se vyráběly v závodech Bad Neustadtě a ve Frenštátě pod Radhoštěm. Do mohelnického závodu se v současné době převádí výroba zákaznických provedení elektromotorů jak z Bad Neustadtu, tak i z Frenštátu pod Radhoštěm. Tím došlo k nárůstu jednotlivých variant kusovníků elektromotorů a k velkému zahlcení konfiguračních tabulek, které jsou pro současný stav nevyhovující.

Při navržení nových konfigurátorů dojde k výrazné úspoře času při zpracování jednotlivých zakázek, kterých je v současné době obrovský počet kvůli výše zmiňovanému převodu elektromotorů. Tím dochází k neúnosné situaci zejména na oddělení konstrukce elektromotorů, kde jsou pracovníci naplno vytížení tvorbou nových kusovníků pro jednotlivé zakázky. Tyto rozpisky se musí měnit většinou jen kvůli změně drobné části kusovníku, jako může být například výměna šroubku za nerezový. Struktura daných rozpisek se skládá z mnoha dílců a byla tvořena zejména pro sériovou výrobu.

Při úpravě stávajících kusovníků dojde k jejich rozčlenění na několik jednoduchých menších kusovníků tvořících „uzly“ – např. spojovací materiál štítu zákaznické strany (DE). Dojde k výraznému snížení počtu variant kusovníků a při správné kombinaci pro jednotlivá zákaznická provedení i k urychlení zpracování zakázky. Bude se muset změnit jak struktura konfiguračních tabulek, tak i základní struktura konfigurátoru.



---

## 1 SIEMENS elektromotory s.r.o., odštěpný závod Mohelnice

Siemens Elektromotory s.r.o., odštěpný závod Mohelnice je výrobní podnik s více než stodvacetiletou historií. Důležité mezníky v historii závodu jsou již 30.9.1904 kdy byla založena společnost Ludwig Doczekal & Comp.- podnik pro výrobu elektrických zařízení se sídlem v Mohelnici a v průběhu let 1904 – 1906 byly postaveny první objekty. Ke dni 21.12.1926 vznikla nová akciová společnost Siemens Elektrotechnika fúzí Elektrotechnické a strojírenské a.s. v Mohelnici a Siemens & Co., komanditní společnost, v Praze. Vznik značky MEZ v roce 1945 na základě výnosu ministerstva, kdy bylo postavení závodu pod národní správu Siemens- Schuckertových závodů se sídlem v Praze. Samostatný státní podnik MEZ Mohelnice vznikl ke dni 1.7.1990. K datu 1.6. 1994 byla vládou ČR privatizace motorářských aktivit s.p. MEZ Mohelnice a s.p. MEZ Frenštát přímo prodána do vlastnictví firmy Siemens. V roce 1995 byl udělen závodu certifikát systému managementu jakosti dle normy EN ISO 9001:1994 firmou LRQA. V roce 2002 byl udělen závodu další certifikát systému managementu jakosti dle normy EN ISO 9001:2002 obchodní oblasti A&D SD (závodům Erlangen, Bad Neustadt, Mohelnice, Frenštát, Congleton) firmou DQS GmbH. V roce 2006 byl udělen certifikát systému environmentálního managementu dle normy EN ISO 14001:2005 společnosti Siemens Elektromotory s.r.o. (závodům Mohelnice a Frenštát) firmou DQS GmbH.<sup>[7]</sup>

Odštěpný závod Elektromotory Mohelnice vyrábí nízkonapěťové asynchronní motory:

- trojfázové o výkonech 60 W do 30 kW
- jednofázové o výkonech od 120 W do 3 kW

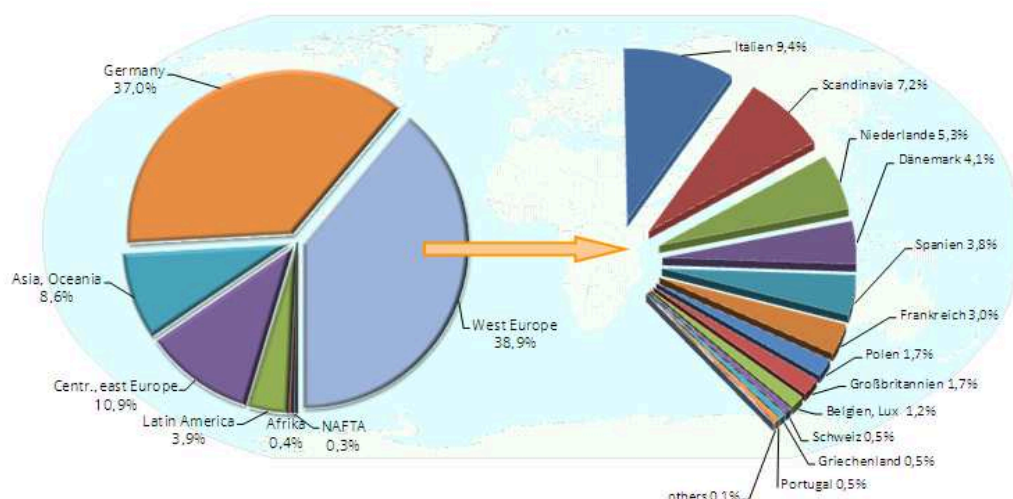
Na domácí i zahraniční trhy dodává jednofázové asynchronní elektromotory o výkonu 0,09 – 3 kW, trojfázové asynchronní elektromotory o výkonu 0,04 – 18,5 kW a trojfázové brzdové asynchronní elektromotory o výkonu 0,12 – 10 kW. Výroba elektromotorů je ještě ve dvou dalších závodech (Frenštát pod Radhoštěm a Drásov). Dále se ještě vyrábí jedno i třífázové asynchronní elektromotory typů 1LA7 a 1LF, ve výkonech od 0,06 – 22,5 kW, třídy izolace F, krytí IP55, s počtem pólů 2, 4, 6 a 8. Ve výrobním sortimentu firmy jsou elektromotory s litinovou i hliníkovou kostrou a i tzv. zajištěné provedení do výbušných prostředí (typ 1MA7).<sup>[7]</sup>

Tabulka 1- Přehled produktů odštěpného závodu Elektromotory Mohelnice <sup>[8]</sup>

<b>Přehled produktů odštěpného závodu Elektromotory Mohelnice:</b>		
<b>Základní popis motoru</b>	<b>Osová výška (mm)</b>	<b>Výkon od-do (kW)</b>
1. Trojfázové nízkonapěťové asynchronní motory nakrátko		
1.1 S hliníkovou kotrrou - <b>1LA7</b>	56 - 160	0,06 – 18,5
1.2 S hliníkovou kotrrou s vysokou účinností – <b>1LA9</b>	56 - 160	0,06 – 18,5
1.3 S hliníkovou kotrrou s vysokou účinností – <b>1LE1</b>	160	4 - 22
1.4 S hliníkovou kotrrou v zajištěném provedení – <b>1MA7</b>	63 - 160	0,12 - 16
1.5 S hliníkovou kotrrou bez ventilátoru – <b>1PP7</b>	56 - 160	0,09 – 18,5
1.6 S litinovou kotrrou – <b>1LG4</b>	180 - 200	11 – 30
1.7 S litinovou kotrrou s vysokou účinností – <b>1LG6</b>	180 - 200	11 – 30
1.8 S litinovou kotrrou s vysokou účinností bez ventilátoru – <b>1PP6</b>	180 - 200	11 – 30
1.9 S litinovou kotrrou bez ventilátoru – <b>1PP4</b>	180 - 200	11 – 30
1.10 S litinovou kotrrou pro vestavbu – <b>1PK4</b>	180 - 200	11 – 30
1.11 S litinovou kotrrou pro vestavbu – <b>1PK6</b>	180 - 200	11 – 30
2 Jednofázové nízkonapěťové asynchronní motory nakrátko – <b>1LF7</b>	56 - 100	0,12 - 3

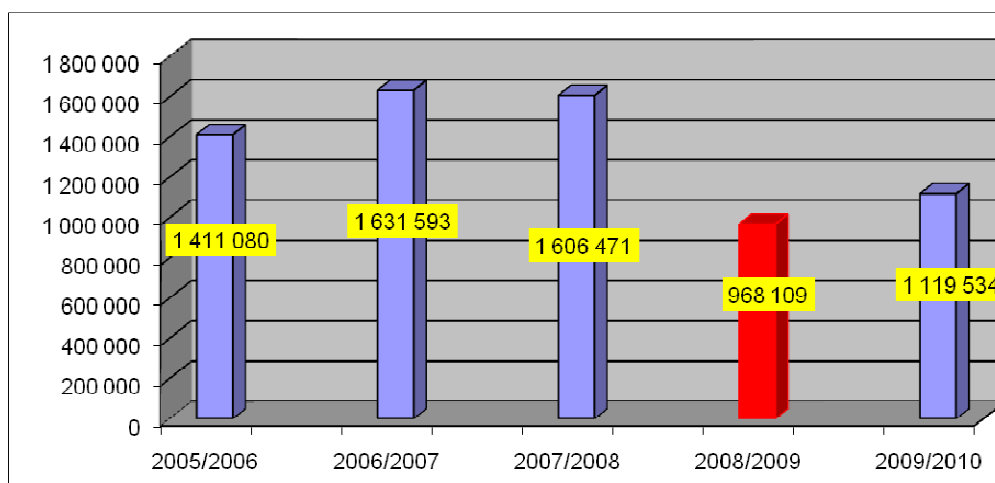
Společnost Siemens patří mezi největší globální elektrotechnické koncerny. Jako jediná firma na světě pokrývá téměř celou oblast elektroniky a elektrotechniky. Siemens zaměstnává zhruba 400 000 zaměstnanců po celém světě. V České republice zaměstnává 11 000 lidí a patří tak mezi největší zaměstnavatele. Mezi nejvýznamnější závody v České republice spadají podniky na výrobu elektromotorů, ale zasahuje i do jiných odvětví jako je např.: parní turbíny, osvětlovací technika, nízkonapěťová technika atd. <sup>[9]</sup>

Většina produktů závodu Siemens s.r.o., odštěpný závod Mohelnice je určena pro export do zahraničí.



Obr. 1-1 Vývoz elektromotorů Siemens

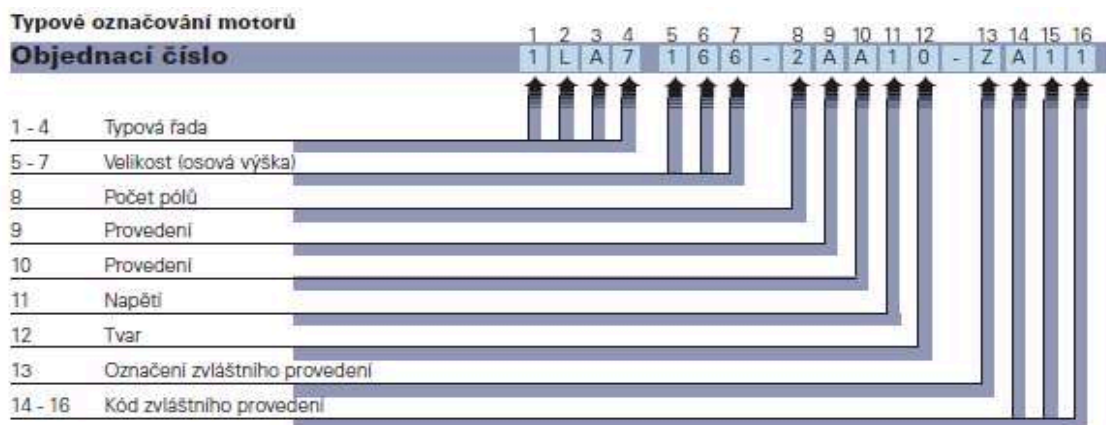
Počet výroby elektromotorů má tendenci neustále růst. Pouze v době krize je znát značný pokles kusů za dané období. Po odeznívání krize počty kusů šly opět směrem vzhůru, jak můžeme vyčíst z daného grafu.



Obr. 1-2 počet vyrobených elektromotorů za posledních 5let

## 2 Typové označení elektromotorů

U jednotlivých typů motorů používáme základní čtrnáctimístné číslo, které se uvádí na štítek a nazývá se MLFB (typové označení elektromotoru). Dále se ještě uvádějí při objednávce katalogové optiony, které mají vliv jak na mechanickou část elektromotoru, tak na elektrickou část. MLFB (typové označení elektromotoru) a katalogové optiony nám blíže specifikují daný typ elektromotoru od zákazníka, jak můžeme vidět níže na obrázku.



<b>Typ motoru (1. - 4. místo)</b>	
1LA7 3-fázový asynchronní motor s kotvou nakrátko	
<b>Osová výška (5. - 6. místo)</b>	
	05 06 07 08 09 10 11 13 16
výška osy v mm	56 63 71 80 90 100 112 132 160
<b>Délka kostry (svazku) (7. místo)</b>	
0 (1) - krátká "S"	
3 (4) - střední "M"	
6 (7) - dlouhá "L"	
<b>Počet pólů (8. místo)</b>	
U jednootáčkových motorů číslo přímo udává počet pólů.	U víceotáčkových motorů značí:
2 - dvoupólový	0 - vinutí v provedení Dahlander
4 - čtyřpólový	1 - dvě samostatná vinutí
6 - šestipólový	
8 - osmipólový	
<b>Provedení (9. - 10. místo)</b>	
<b>Jednootáčkové motory</b>	
9. místo:	10. místo:
A - Základní provedení motor s hliníkovou kotrrou.	A - třída rotoru 16
	B - třída rotoru 13
	C - třída rotoru 10
<b>Dvouotáčkové motory</b>	
9. místo:	10. místo:
A - konstantní zatěžovací moment	A - polarita 4/2
B - pro pohon ventilátorů	B - polarita 8/4
	D - polarita 6/4
<b>Napětí (11. místo)</b>	
<b>Trojfázové motory</b>	
1 - Δ/Y 230/400V 50Hz	0 - 690V 50Hz
Y 460V 60Hz	1 - 230V 50Hz
3 - Y 500V 50Hz	5 - 500V 50Hz
5 - Δ 500V 50Hz	6 - 400V 50Hz
6 - Δ/Y 400/690V 50Hz	9 - jiné elektrické údaje
Δ 460V 60Hz	
9 - jiné elektrické údaje	
<b>Přepólované motory</b>	
	0 - 690V 50Hz
	1 - 230V 50Hz
	5 - 500V 50Hz
	6 - 400V 50Hz
	9 - jiné elektrické údaje

<b>Tvar (12. místo)</b>	
0 -	IM B3 - patkový (IM 1081)
1 -	IM B5 - přírubový (IM 3041)
2 -	IM B14 - s malou přírubou (IM 3641FT...)
3 -	IM B14 - s velkou přírubou (IM 3641FT...)
4 -	IM V1 - se stříškou (IM 3011)
6 -	IM B35 - patkový s velkou přírubou (IM 2081)
7 -	IM B34 - patkový s malou přírubou (IM 2181FT...)
9 -	jiný tvar
<b>Označení zvláštního provedení (13. místo)</b>	
Z - obecné označení zvláštního provedení	
<b>Kód zvláštního provedení (14. - 16. místo)</b>	
- viz str. 6	

<b>Příklad objednávky</b>	
<b>Trojfázový asynchronní motor s kotvou nakrátko - 1LA7</b>	
2 pólový, 50 Hz, 18,5 kW, 230VΔ/400VY, tvar IM B3	
Zvláštní provedení:	
■ 3 termistory pro vypínání	
Objednací číslo	1LA7 166-2AA . .
Číslice pro napětí	1
Číslice pro tvar	0
Označení zvláštního provedení	-Z
■ 3 termistory pro vypínání	A11
Při objednávání uvést:	1LA7 166-2AA10-Z A11

Obr. 2-1 Typové značení elektromotorů [10]

### 3 Vznik a průběh zakázek přes jednotlivá oddělení

Objednávka od zákazníka může být přijata do závodu následujícími způsoby:

- systém přes EDI
- písemnou formou (e-mail)
- písemnou formou (fax)

Pokud přijde objednávka písemnou formou, je nutné ji založit manuálně do systému SAP R/3. Pro založení zakázky je určena transakce VA01 – Založení zakázky odběratele. Při založení zakázky je nutné vyplnit údaje, které se týkají druhu zakázky (termínovaná zakázka, vrácená dodávka, dodávka zdarma), prodejní organizace, cesty odbytu a další. Poté se do zakázky doplní následující údaje: OrgID- zadavatele zakázky, OrgID- příjemce materiálu, číslo objednávky, datum založení zakázky, Požadované datum dodání atd. Pak se zakázka uloží do systému a tím se jí přiřadí číslo zakázky (tzv.LIAZ). Pokud přijde zakázka přes EDI (systémem), jsou již tyto údaje vyplněny zákazníkem a načítají se automaticky.

Jakmile je zakázka založena, je nutno do zakázky doplnit jednotlivé položky, což provádí technický zpracovatel, který je k jednotlivým zákazníkům přiřazen.

Poté, co je zakázka technicky vyjasněna, se provede zaplánování do výroby, které provádí plánovač výroby. Zakázka se plánuje podle požadovaného termínu zákazníka a samozřejmě podle dostupných kapacit výroby.

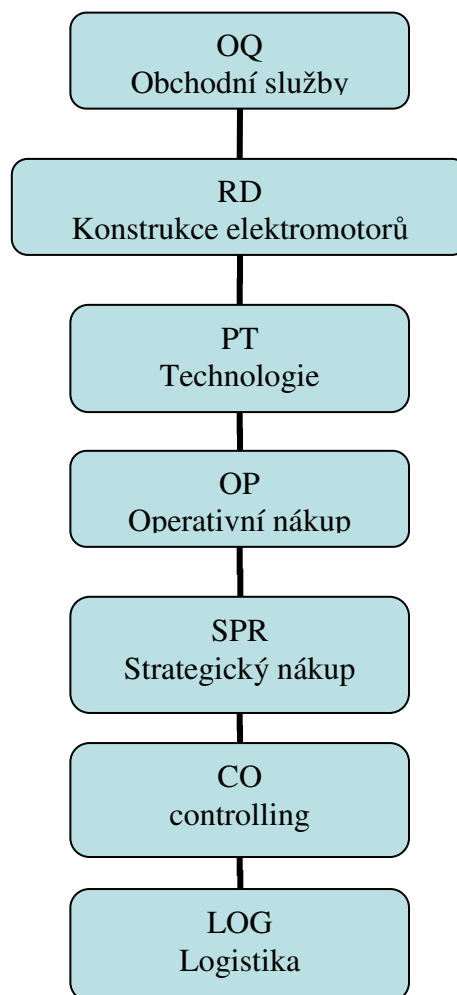
Po zaplánování je možné zakázku potvrdit zákazníkovi. Potvrzení odchází přes systém, u objednávek obdržených písemnou formou se toto potvrzení zasílá elektronickou poštou – emailem.

Při technickém zpracování zakázky je nutné zkontrolovat údaje týkající se jednotlivých položek, čísla materiálu, typu motoru apod. Dále se zakázka musí vyjasnit z technického hlediska – tj. specifikace provedení, doplnění atributů, zadání výrobního a skladového pokynu, kontrola výkonnostního štítku apod.

Pokud je zakázka technicky nejasná, vygeneruje se u ní status a s tímto statutem ji referent LOG nesmí zpracovat. Jakmile technický zpracovatel provede všechny kroky technického vyjasnění a zakázka je tím tedy vyjasněná, může tyto statusy odmazat a tím dá signál referentce LOG, že zakázka může být zaplánována a potvrzena.

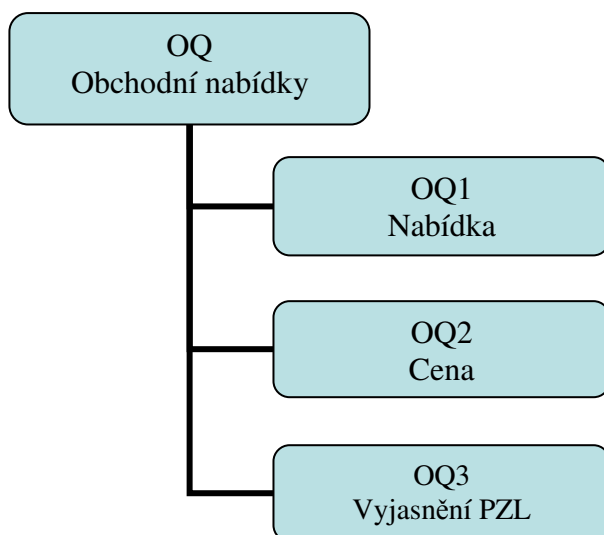
Pokud si zákazník objedná provedení, které se v závodě dosud nevyrábělo, je nutné, aby byl na tuto zakázku vystaven průběžný zakázkový list (PZL), který musí zpracovat jednotlivá oddělení.

Průběh PZL přes jednotlivá oddělení můžeme vidět na znázorněném diagramu níže.



### 3.1 Oddělení OQ (Obchodní služby)

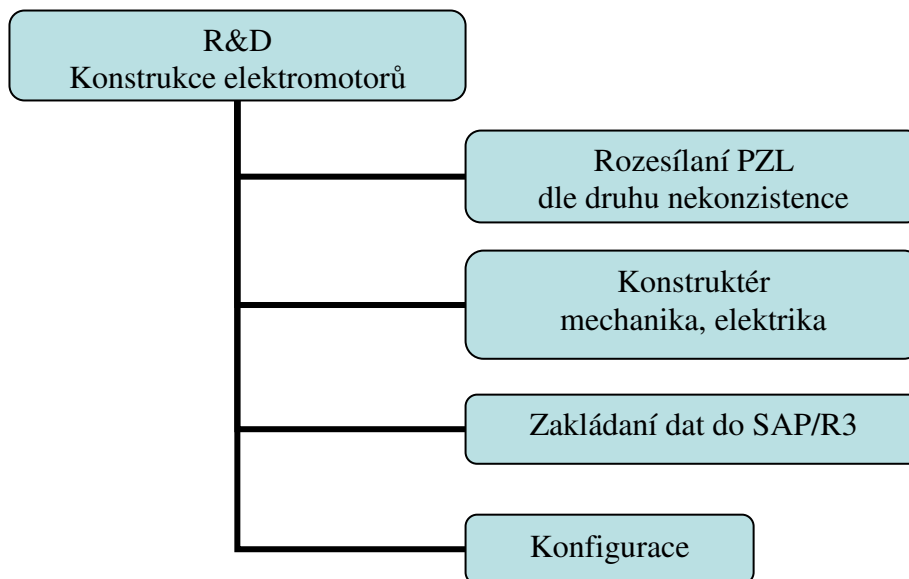
Oddělení OQ (obchodní služby) odpovídá za zpracování poptávky a nabídky. Provádí příjem, evidenci a zpracování všech nabídek a ve spolupráci s odbornými útvary připravuje a zasílá nabídky. Zabezpečuje celkový obchodnětechnický servis pro zákazníky. Vypracovává poptávky po stránce cenového vyjasnění, podklady pro automatické zpracování zakázek. Vytváří ocenění zakázek, které se neocenily automatickým zpracováním, včetně nákladů na dopravu. Řídí činnosti související s poptávkovým a nabídkovým řízením. Vyjasňuje případné nejasnosti se zákazníkem.



### 3.2 Oddělení R&D (konstrukce elektromotorů)

Následujícím oddělením je R&D (konstrukce elektromotorů), které se zabývá zejména zpracováním kompletní dokumentace včetně zakládání dat v SAP/R3. Po příchodu PZL (průběžný zakázkový list) se rozesílá na jednotlivé konstruktéry dle typu nekonzistence. Když je zakázka nekonzistentní pouze na elektrickou část, je zaslána elektrikářům na založení do SAP/R3 a po zkonzistentnění odchází do útvaru PT(technologie). Je-li zakázka v konfiguraci nekonzistentní na mechanickou část, zasílá se na konstruktéry zabývající se mechanickou částí a po následném zpracování se odesílá do následujícího oddělení. Při nekonzistenci na elektrickou a mechanickou část jde PZL (průběžný zakázkový list) paralelně jak na elektrikáře, tak na mechaniky a ten,

kdo první zakázku zpracuje, tak ji neodesílá dále, ale odesílá ji až ten druhý, jakmile je zakázka kompletně zpracována.



### 3.3 Oddělení PT (Technologie)

Útvar příprava výroby PT (technologie) se stará zejména o vytvoření chybějících výrobních postupů a doplňuje kusovníky. Provede doplnění norem a uvolnění dílců pro kalkulaci. V případě nového dílce technolog rozhodne, jestli se daný dílec bude vyrábět přímo v závodě nebo se zajistí kooperace. Zda je třeba zajistit nákup nových strojů, zařízení, měřidel, jednoúčelových strojů atd. Dále technologie rozhoduje o dále času při výrobě jednotlivých dílců jako je třeba hřídel a celkový čas na jednotlivé úkony pracovníků při skládání motoru ve výrobě.

### 3.4 Oddělení OP (Operativní nákup)

Do společné schránky dojde PZL z PT, všech 13 disponentů si SD zakázku nebo u pevného čísla materiálové číslo vloží do transakce – rozpad kusovníku a po vyfiltrování své skupiny nákupu zjišťuje, zda bude potřeba materiál objednat nebo zda je na skladě dostatečné množství. V případě, že musí materiál doobjednat, napíše do PZL termín dodání. Pokud není materiál na daného disponenta vůbec založen, tak je potřeba kontaktovat příslušného pracovníka RD a také strategického nákupce, který materiál poptá u dodavatele. Následně se založí dispozice 1-4 a materiál objedná. Důležité je zapisovat do tabulky příchod a odchod PZL.

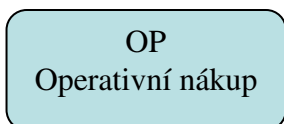


Denně zjišťování přes MD16 a MD06 zajištěnost materiálu. Na základě rezervací (již zaplánovaných zakázek) a sekundárních potřeb (SAPem vygenerované pravděpodobné potřeby dle minulého období) se objednává potřebné množství materiálu.

Měsíčně se provádí hodnocení dodavatelů. Zde hraje primární roli plnění potvrzeného termínu dodání materiálu. Dodavatel může dodat do U-3 dny nikoliv po termínu. Vše se zohledňuje a vyhodnocuje.

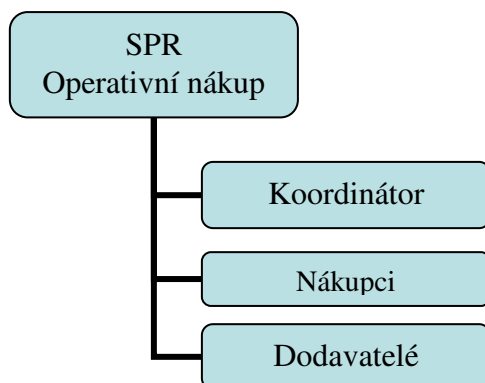
Tlak na optimální množství zásob – co nejnížší zásoby a současně veškerý potřebný materiál na skladě.

Dodavatelé vyžadují měsíční výhledy na období 3-6 měsíců (dle smlouvy) a je potřeba měsíčně forecasty upravovat dle zakázkové náplně.



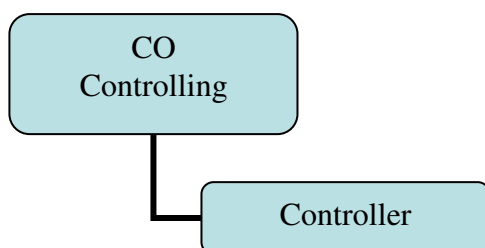
### 3.5 Oddělení SPR (Strategický nákup)

Oddělení SPR (Strategický nákup) na základě informací z oddělení R&D o nových materiálech provede zajištění u dodavatele a založení ceny a dodavatele. Pro nové dílce, které zatím nejsou v závodě použity, uvede přibližný dodací termín. Tato lhůta je velice důležitá pro stanovení termínu výroby daného elektromotoru. Rozsah potřeby dodávek materiálů zajistí útvar OP (dispozice a operativní nákup) u dodavatele. Musí se brát ohled hlavně na dodací lhůtu elektromotoru zákazníkovi. V případě nedodržení daného termínu se musí dát zákazníkovi vědět, a to zajistí referentka z LOG, která jej bude informovat.



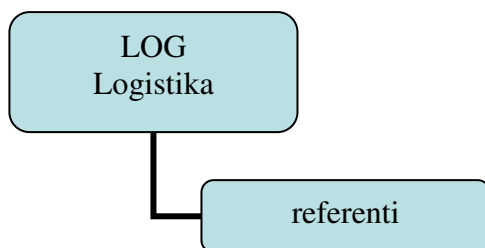
### 3.6 Oddělení CO (Controlling)

Útvar CO (controlling) na základě převzatého PZL (průběžný zakázkový list) kompletně doplněného příslušnou dokumentací zpracuje kalkulace výrobku a doplní příslušnou cenu všech výrobků. Při neúplném technologickém výrobním postupu pozdrží zakázku.



### 3.7 Oddělení LOG (Logistika)

Hlavní náplní práce útvaru LOG je přijímání, potvrzování a následná komunikace se zákazníkem až po odeslání zakázky k zákazníkovi. Pokud zákazník pošle objednávku na motor, který je vedený jako skladový motor nebo jeho provedení je známé, tzn. že už si jej v minulosti někdo objednal, popř. si jej objednáva pravidelně, nemusí tento motor procházet technickým oddělením a referent logistiky může tuto zakázku potvrdit. Potvrzení u těchto skladových motorů probíhá na základě dostupnosti daného typu motoru na skladě a dodací lhůta je zpravidla jeden den. Dále útvar řeší některé změny, který si zákazník zadá během zpracování PZL, kdy se může jednat o změnu MLFB nebo optionů. V tomto případě může dojít ke zpoždění dodání elektromotoru k zákazníkovi. O všech předsunutích nebo odsunutích je vždy zákazník referentem informován, protože může dojít k jakémukoliv opoždění dodání zakázky i během přepravy.



#### 4 Stávající konfigurace pro zpracování elektromotorů

Popis současného stavu konfigurátoru v SAP/R3 je nevyhovující pro zpracování zakázek. Byl navržen pro skladové elektromotory. Nyní se do závodu Siemens s.r.o. odštěpný závod Mohelnice začaly převádět katalogové motory a zákaznické speciály z Bad Neustatu. Stávající K-mat a stav rozpisek je pro daná provedení nevyhovující a musí se vytvářet nové kusovníky jen při výměně základních spojovacích dílů pro určitá prostředí nebo při objednání místo plastového krytu ventilátoru za kovový.

Doba zpracování zakázek na oddělení konstrukce elektromotorů (R&D) a oddělení technologie (PT) je monitorována, aby termín zpracování byl dodržen. Je nutné dodržovat požadované termíny výroby elektromotoru, které jsou uvedeny v tabulce 4-1. V jednotlivých odděleních je určen tým na evidenci opožděných termínů a řeší tyto problémy s výrobním ředitelem závodu.

Tabulka 2- Druhy PZL a termíny zpracování

druh PZL a termíny zpracování				
Typ	R&D	PT	Ukončení	Požadovaná lhůta
	počet dní zpracování	počet dní zpracování	počet dní zpracování	doba výroby elektromotoru
<b>Z-KT10</b>	1	1	2	10
<b>Z-KT20</b>	2	1	3	20
<b>Z-nKT</b>	3	2	5	30
<b>Z-S</b>	5	3	8	30
<b>C*1</b>	5	2	7	20
<b>C*2</b>	4	3	7	30
<b>C-S</b>	7	4	11	30
<b>B*1</b>	10	9	19	60
<b>B*2</b>	10	9	19	60

#### 4.1 Zakázka v SAP/R3

Po zadání zakázky do systému SAP/R3 je nutno provést kontrolu MLFB nebo popřípadě doplnit určité optiony, které si zákazník nebyl schopný určit a vypsál je tak slovně. Jedná se především o následující údaje, které můžeme vidět na příkladu obrázku 4.1-1 zobrazení zakázky v SAP/R3:

V záložce doplňková data B:

- MLFB (typ motoru, nebo pevné číslo XZM)
- B řádky (pole pro zadávání příslušných katalogových optionů)

V podzáložce „technický“:

- E řádky (pole pro libovolné zákaznické texty týkající se specifikace provedení)
- N řádky (pole pro libovolné zákaznické texty týkající se specifikace provedení)
- C řádky (pole pro upřesnění nebo doplnění specifikace provedení)
- Výrobní pokyn (pole pro zadávání pokynů pro výrobu )
- Sklad. pokyn (pole pro zadávání pokynů pro sklad )
- K řádky (možné doplnění atributů pro konfiguraci objednávky )
- F řádky (pole pro upřesnění nebo doplnění specifikace provedení)
- Int.LOG; Te řádky (interní řádky pro možný)
- D text. (informativní zákaznický text)



## 4.2 Klasifikace a konfigurace – základní pojmy

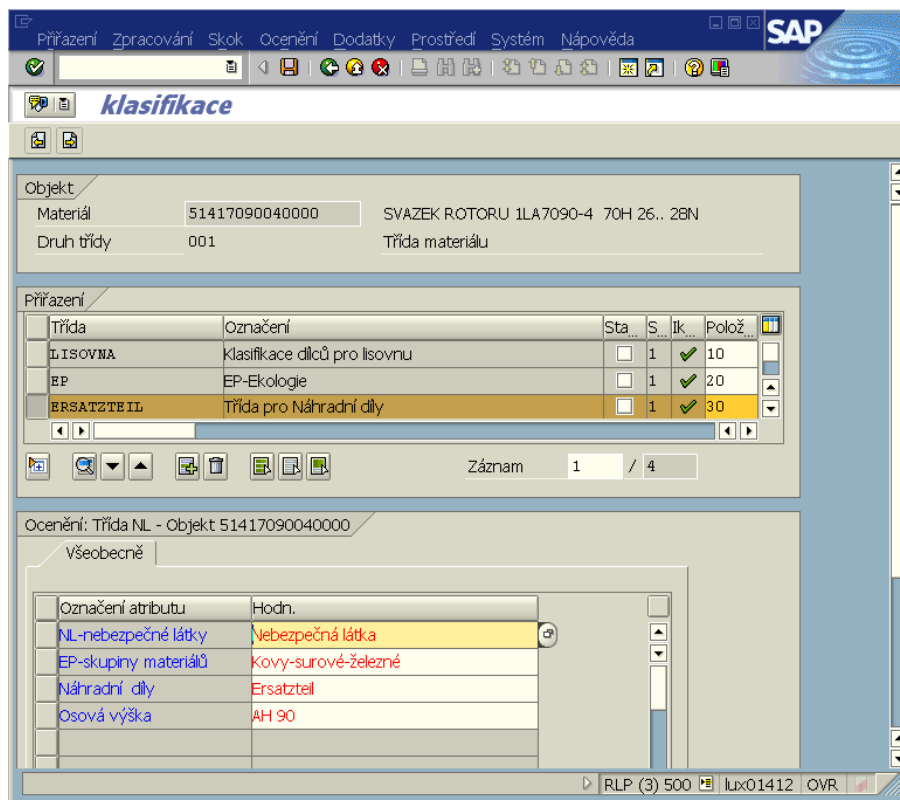
**Klasifikace** je doplnění vlastností k danému objektu pro:

- lepší vyhledávání- jedná se o oklasifikování materiálových čísel druhem třídy, všechny materiálová čísla, která jsou touto třídou oklasifikována jsou v SAP snadno identifikovatelná lépe se vyhledávají pro dále zmiňovaný reporting , které se pravidelně sledují a vyhodnocují, ale i pro:

- vyhledání/ přiřazení objektů k jedné třídě - tr. CL24N
- hledání objektů ve třídách přes hodnoty atributů - tr. CL30N

Jako příklad bych uvedl způsob vyhledávání pomocí klasifikace materiálu ve třídě 001.

- 1) Lisovna - osová výška – přiřazení hodnoty atributu dle osových výšek - pro AH160-200 z důvodu nasměrování materiálu na halu 57, zejména nakupovaný materiál, materiál s postupem– požadavek výroby
- 2) Lisovna - osová výška – přiřazení hodnoty atributu dle osových výšek - AH56-200 u svazků rotoru, statoru, plechů rotoru, statoru a jiných materiálů vyráběných na lisovně z důvodu přiřazení pracoviště – požadavek výroby
- 3) EP - Nakupovaný materiál – přiřazení atributu pro všechny nakupované materiály dle jejich druhu materiálu (kovové, plastové, papír, chemikálie atd.) – požadavek podnikového ekologa z důvodu sledování jaké množství nakupovaných dílů se podle druhu materiálu nakoupí za 1 rok
- 4) ERSATZTEIL – pro všechny náhradní díly – štíty, víka a skříně svorkovnice, ložisková víčka, příruby, brzdy, tacha, pera, ložiska atd – atribut Ersatzteil
- 5) NL - Nakupovaný materiál – přiřazení hodnoty atributu pro všechny nakupované nebezpečné látky a materiály



Obr.4.2-1 Zobrazení klasifikace a druh tříd

- reporting- jedná se o týdenní, měsíční, roční reporty na základě hodnot atributů přiřazených druhu třídy 001 => skladové zásoby, průměrná a celková spotřeba, počty ks, ceny, atd.

- konfigurace- oklasifikováním kmenového záznamu materiálu, např. mechanické rozpisky 26867001400001druhem třídy 300(varianty) přes třídy 2053\_90 a atributy Z\_SROUBY\_NEREZ ,které jsou ohodnocené konkrétními hodnotami M27 – u nás klasifikujeme sama sebou a nahrazujeme konfiguračními tabulkami VYBER\_2053\_90, které obsahují požadované atributy s hodnotami.

**Atributy:** základní prvek pro popis vlastností daného objektu

**Třída:** seskupení společných atributů a slouží pro přiřazení objektů. Třída může zase obsahovat třídu – sdělení z nižších úrovní do vyšších

**Druh třídy:**

- 001 – třída materiálu - pro lepší vyhledávání materiálů - ne pro konfiguraci
- 018 – postupy – určuje technologie (PT)
- 019 – pracoviště- určuje technologie (PT)
- 200 – seznam materiálů stejného druhu – stejně oklasifikovaných  
(jako např. položka kusovníku)
- 300 – pro konfigurační materiál – druh KMAT, varianty, kusovníky

**Relace:** slouží pro propojení atributů a pro výběr atributů podle svých hodnot uvnitř třídy. Je-li na objekt navázáno více relací, jsou tyto relace propojeny logickým operátorem AND, tedy musí být splněny zároveň všechny tyto relace, aby se objekt vybral.

Relace mohou být:

- předpoklad (nepoužívá se u kusovníků a postupů)
- podmínka výběru
- akce
- procedura

**Konfigurace** jsou všechny varianty daných objektů.

Princip konfigurace:

- |            |   |
|------------|---|
| Varianta 1 | Konfigurovatelný materiál – KMAT: - kusovník (konfigurovatelný) |
| Varianta 2 | - postup (konfigurovatelný)                                     |
| Varianta 3 |   |

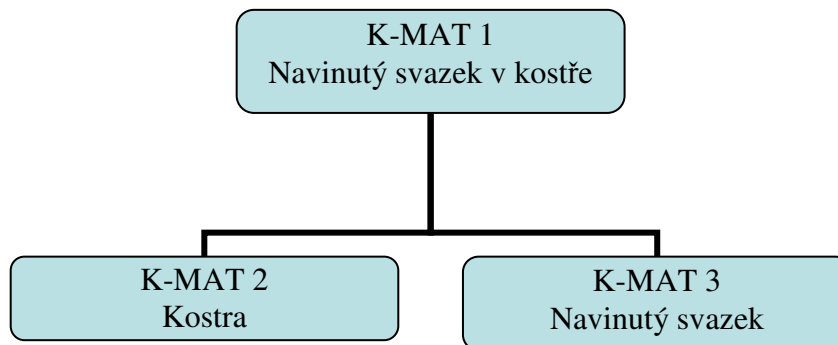
Důležité je pořadí atributů. Konfiguruje se podle pořadí atributů. Co varianta, to nový záznam varianty materiálu odrážející se ze společného konfigurovaného materiálu K-MAT. Pro konfiguraci je vždy nutné založit profil konfigurace (přiřazení třídy a ocenění atributů), jinak se nekonfiguruje.



Příklady variant konfigurovatelného materiálu:

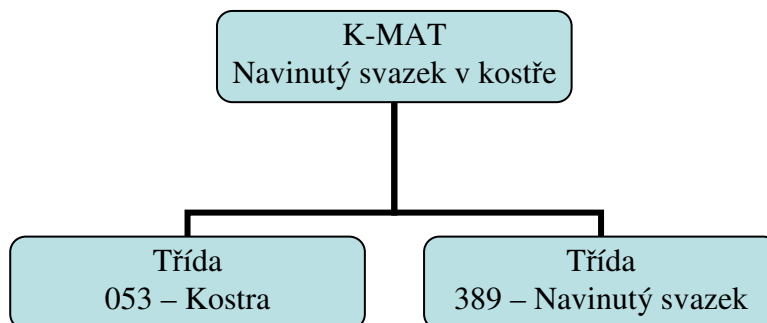
Varianta 1

- konfigurovatelný materiál obsahuje další konfigurovatelné uzly, které mohou být kombinací variant 2 a 3.



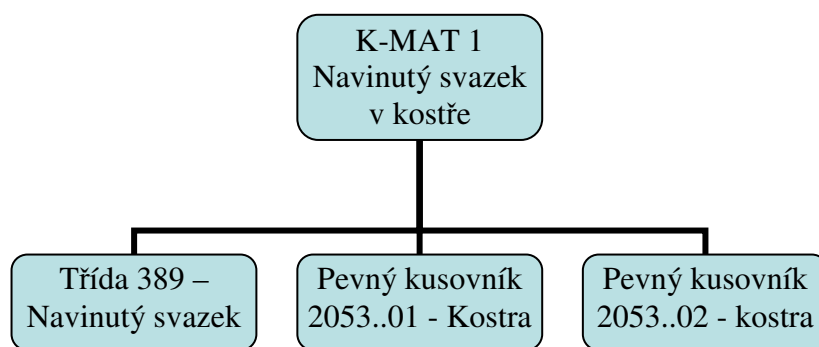
Varianta 2

- konfigurovatelný materiál obsahuje materiály přiřazené k určité třídě a oklasifikované sama sebou- výběr probíhá z konfiguračních tabulky na základě požadovaných hodnot v attributech obsažených v tabulce.



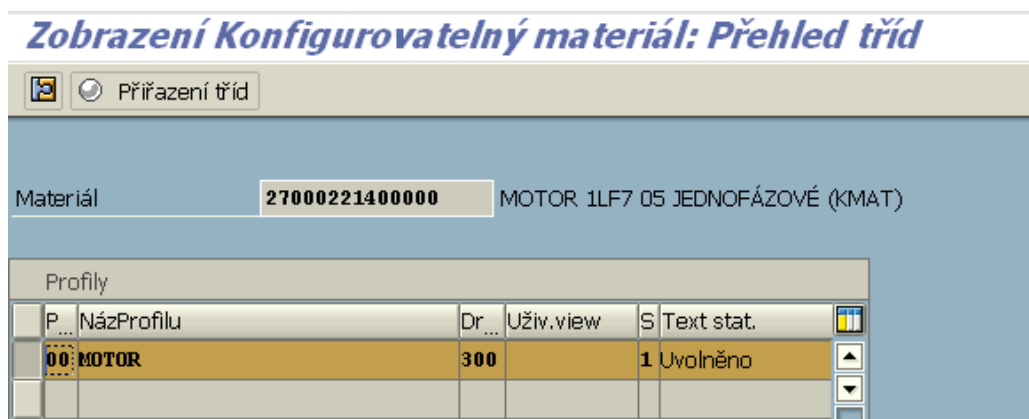
Varianta 3

- část je dle varianty 2, kde se materiál vybírá přes třídy a z tabulky. Plus pevná čísla uvedená na pozici v kusovníku a jejich výběr je řízen podmínou výběru (relace)





## Konfigurace

Pro konfiguraci je vždy nutné založit profil konfigurace (přiřazení třídy a ocenění atributů), jinak se nekonfiguruje. Konfigurační profil – přiřazení k materiálu ( K-MAT) – vytvoření třídy s druhem 300 - nová třída se souhrnem atributů bez přiřazení materiálů. Při zakládání se nedává v doplňkových datech povolení v kusovníku na rozdíl od druhu třídy 200. Propojení s K-MATEm se provádí konfiguračním profilem. Konfigurační profil se vztahuje k materiálu, kde se přiřadí třída s druhem 300, a tím se přiřadí i atributy. Konfigurační profil je shromaždiště atributů a relací. Ale atributy musí být uloženy nejprve ve třídě. Může být více profilů, ale statusem se řídí ten, který bude platný.



obr. 4.2-2 Zobrazení konfiguračního profilu

Tlačítko  Přirazení tříd – zobrazí přiřazené třídy a její atributy

Tlačítko  Detail profilu – zobrazí přiřazené relace

### 4.3 Relace v SAP/R3

Relace slouží pro propojení atributů a pro výběr atributů podle svých hodnot uvnitř třídy.

Relace mohou být:

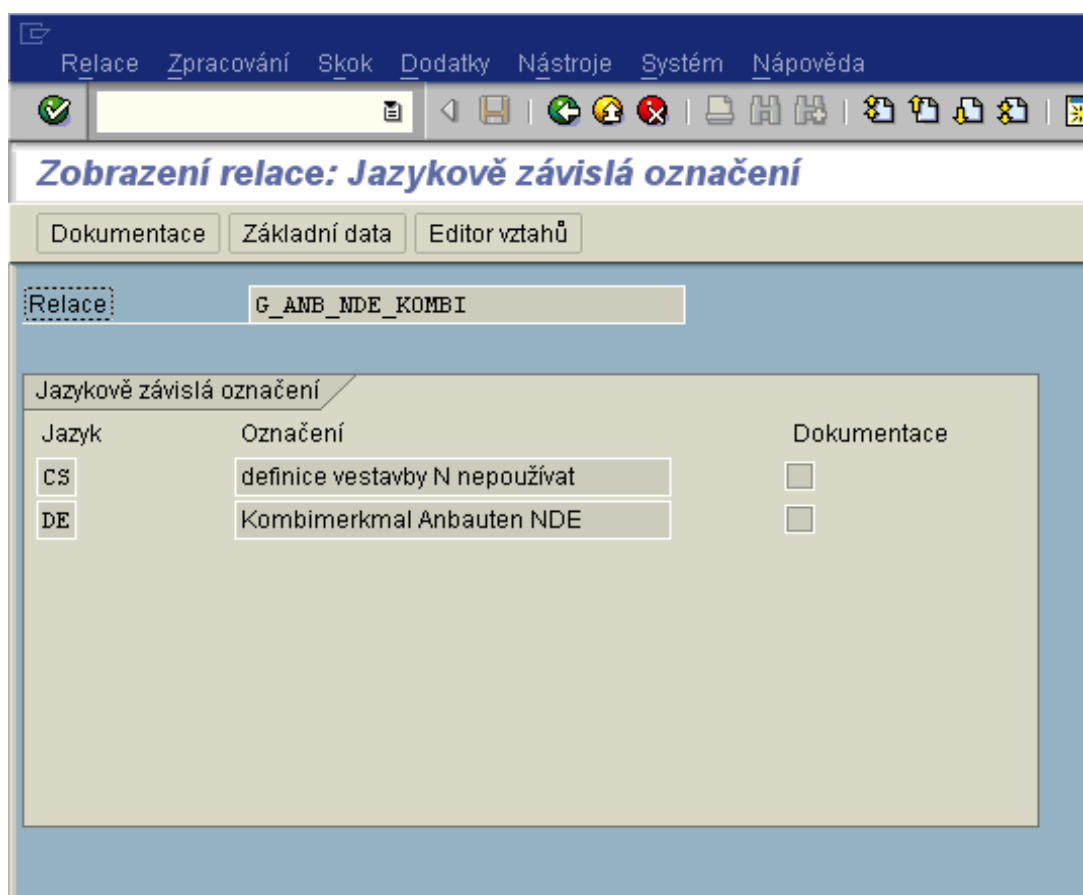
**Předpoklad** (nepoužívá se u kusovníků a postupů):

vztah mezi hodnotou atributu a jiným atributem. V editoru se nepíše IF, protože jako IF se předpoklad chová. (dynamické vymezení hodnot atributů a vlastní nabídky hodnot)

**Podmínka výběru** - podle hodnoty atributu se zobrazí druhý atribut, nebo se naopak nezobrazí (je možno řešit tento problém přes předpoklad). Podle hodnoty atributu se vybere operace postupu. Podle hodnoty atributu se vybere pozice kusovníku

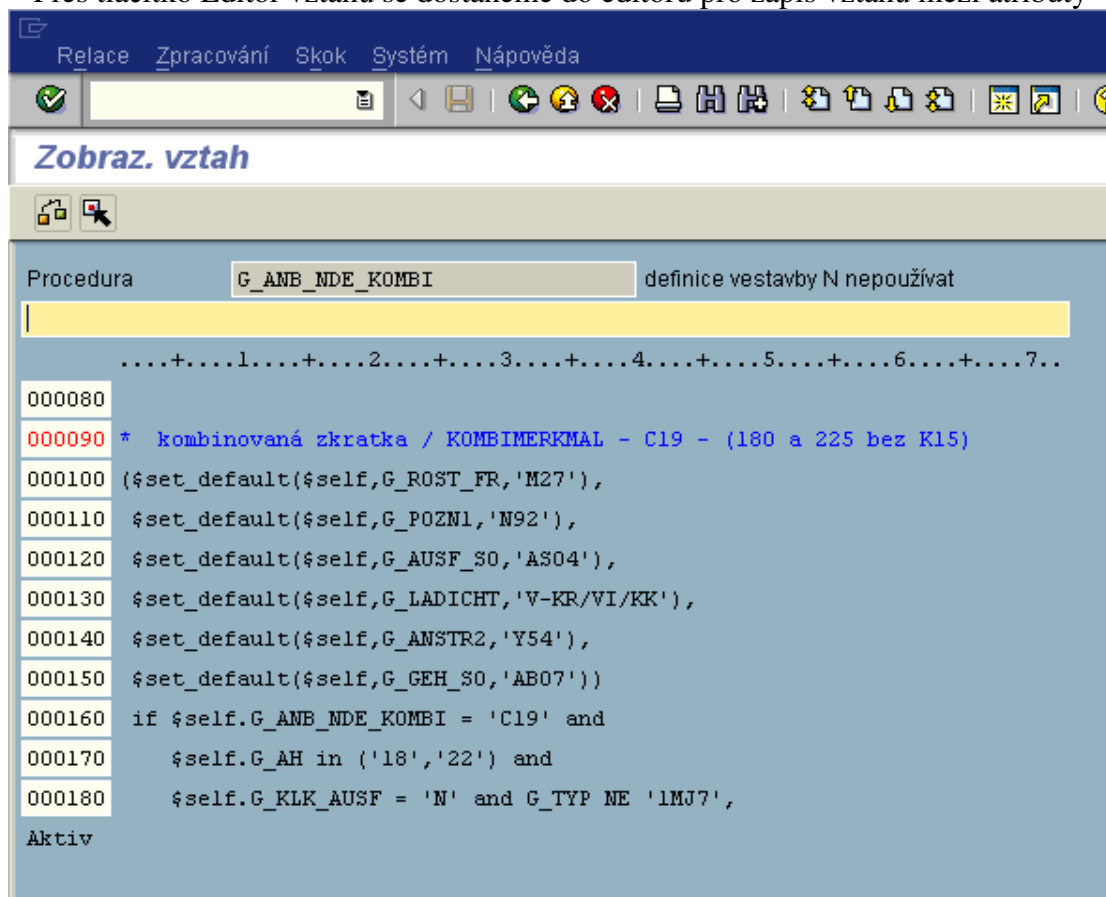
**Akce** - nastavení hodnoty atributu na základě hodnot jiných atributů (modifikace ocenění atributů).

**Procedura** za jistých podmínek vyvolá akci (např. nastavení hodnoty atributu na základě hodnoty jiného atributu, předání hodnot atributů z vyšší úrovně do nižší - dědění atributů, výběr položky kusovníku, výběr operace postupu, změna operace postupu, změna položky kusovníku, apod.). Procedura probíhá shora dolů (jestliže se vybere více řádků, uplatní se však poslední řádek. Řádky se oddělují čárkou a poslední řádek se ukončí tečkou.). Více hodnot v jedné podmínce se musí zadat samostatně na novém řádku a spojit operátorem. Pro použití více podmínek v jedné relaci se musí podmínky oddělit čárkou.



Obr. 4.3-1 Vstup do relace

Přes tlačítko Editor vztahů se dostaneme do editoru pro zápis vztahů mezi atributy



Obr. 4.3-2 Zobrazení relace pro atribut C19

Relace nám slouží k usnadnění načítání jednotlivých optionů, protože jednotlivé zkratky můžou být kombinovány. Jako např. C19 je katalogová zkratka, která znamená zvýšenou vlhkost a ovlivňuje nám jak elektrickou, tak mechanickou část. Jak můžeme vidět výše v tabulce pro výběr relací, pod tento option patří další, a to jak katalogové, tak interní zkratky: M27; N92; AS04; V-KR/VI/KK;Y54;AB07.

#### 4.4 Konfigurační tabulky

Použití tabulky nahrazujeme výběr přes třídu a atributy. Je to rychlejší v případě velkého množství atributů. Princip spočívá ve výběru výstupních hodnot podle vstupních hodnot atributů. Po přiřazení atributů s označením klíčového nebo výstupního pole změnit status tabulky na „uvolněno“ a potom uložit.

Základní data	
Status	1 Uvolněno
Skupina	M_TAB_TK M_Tabulky konstrukční
Databáz.tabulka	

Obr. 4.4-1 Zobrazení tabulky pro výběr svorkovnice

**Zobrazení Tabulka: Atributy**

Vyhodnoc.alternativ Atribut Obsah tabulky

Tabulka **VYBER\_2900\_56\_90** Výběr svorkovnice osově výšky 56-90

Atributy		
Atribut	Klíčové pole	Označení
A1_TYP_MOT_J	<input checked="" type="checkbox"/>	Typ motoru (jednohodnotový)
D1_POLAR_J	<input checked="" type="checkbox"/>	Polarita (jednohodnotový)
I1_JF_MOT_P9	<input checked="" type="checkbox"/>	9 místo MLFB 1f motorů
J1_JF_MOT_P10	<input checked="" type="checkbox"/>	10 místo MLFB 1f motorů
Y_SVORKOVNICE	<input checked="" type="checkbox"/>	Svorkovnice
Z_UM_SVORK	<input checked="" type="checkbox"/>	Umístění svorkovnice
Z_NATO_SV	<input checked="" type="checkbox"/>	Natočení svorkovnice
Z_VYVODKY	<input checked="" type="checkbox"/>	Vývody svorkovnice
CISLO_2900	<input type="checkbox"/>	Číslo rozpisky 2900

Obr. 4.4-2 Atributy tabulky VYBER\_2900\_56\_90 – vstupní a výstupní

Výstupní pole je CISLO\_2900 – číslo rozpisky. Toto číslo rozpisky musí mít v kmenovém záznamu materiálu ve view klasifikace provedeno oklasifikováním sama sebe přes třídu atributu.

Tabulky nám pomáhají s výběrem jednotlivých kusovníků pro danou část elektromotoru, ale v dnešní době se museli rozšířit natolik, že jsou pro mechanické rozpisky až nepřehledné. Z důvodu používání malého množství kusovníků, které obsahují velké množství materiálů. Jako příklad bych uvedl obsah variantní tabulky pro osově výšky 56-90, která slouží pro výběr mechanické rozpisky (vyber\_2686\_56\_90). Výběr tabulky je přes relace a daná relace se zase musí přiřadit do konfiguračního profilu.

**Údržba tabulky**

Tabulka... Zobr.hodnot...

Tabulka VYBER\_2900\_56\_90 Výběr svorkovnice osových výšek 56-90

Typ mot	Pola	1f	1f	Svor	Umi	Natoč	Mater	Ste	Ochr	Vyhř	Brzda	Vývod	Prov.	Mořna	UL	Prov	Lod	Tro	Zap.	Připr.	Logo	Vývod	číslo
	rita	zn9	zn10	9sv	stě	svork	svork	ker	vin	vin		vodič	zóny	CSA	prov	VIK	reg	pic	svork	něnič		ky sv.	rozpís
1LA7	> 2	>	-	-	NON	NON	> K83	> NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	> NON	NON	NON	NON	NON	29007012001000
1LA7	> 2	>	-	-	NON	NON	> K83	> NON	NON	A11	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	> NON	NON	NON	NON	NON	29007012002000
1LA7	> 2	>	-	-	NON	NON	> K83	> NON	NON	A11	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	> NON	NON	NON	NON	NON	29007012003000
1LA7	> 2	>	-	-	NON	NON	> K83	> NON	NON	A31	> NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	> NON	NON	NON	NON	NON	29007012010000
1LA7	> 2	>	-	-	NON	NON	> K83	> NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	> NON	NON	NON	NON	NON	29007012013000
1LA7	> 2	>	-	-	NON	NON	> K83	> NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	> NON	NON	NON	NON	NON	29007012020000
1LA7	> 2	>	-	-	12V	NON	> K83	> NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	> NON	NON	NON	NON	NON	29007012020000
1LA7	> 0	>	-	-	NON	NON	> K83	> NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	-	NON	NON	NON	NON	29007012021000
1LA7	> 0	-	-	-	NON	NON	> K83	> NON	NON	A11	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	-	NON	NON	NON	NON	29007012024000
1LA7	> 1	-	-	-	NON	NON	> K83	> NON	NON	A11	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	-	NON	NON	NON	NON	29007012025000
1LA7	> 0	-	-	-	NON	NON	> K83	> NON	NON	A31	> NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	-	NON	NON	NON	NON	29007012028000
1LA7	> 1	-	-	-	9SV	NON	> NON	NON	NON	A11	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	-	NON	NON	NON	NON	29007012029000
1LA7	> 1	-	-	-	9SV	NON	> NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	-	NON	NON	NON	NON	29007012030000

Obr. 4.4-3 Obsah tabulky VYBER\_2900\_56\_90 – výběr svorkovnice

#### 4.5 Kusovník pro K-MAT (konfigurovatelný materiál)

Kusovník K-MATu se skládá z několika položek, které mají určitý typ. Tyto typy položek rozlišujeme na:

- materiál typu L (skladový materiál) nebo typu N (neskladový materiál)
- dokument typu D
- textovou položku typu T
- třída typu K (třída musí být v kusovníku povoleno)

Třída typu K je dále navázána buď dále na materiálovou položku, nebo na tabulku, která přiřazuje příslušný materiál pro danou část elektromotoru, jak můžeme vidět níže na obrázku K-Matu pro osovou výšku 90. Dále si můžeme všimnout, jak se postupem času muselo zasahovat i do kusovníku K-MATu a přiřazovat další čísla a nové relace z důvodu převodů zákaznických provedení.

Kusovník materiálu Zpracování Skok Dodatky Prostředí Nastavení Systém Nápověda

**Zobrazení kusovníku materiálu: Všeobecný přehled položek**

Podpoložka Nové záznamy Hlavička Platnost

Materiál: 27000321443000 MOTOR AH90-6 (KMAT)  
 Závod: MOH1 | DT LD MM Mohelnice  
 Alternativa: 1

Materiál Dokument Třída Všeobecně

Pol.	Typ	Komponenta	Označení komponenty	Množství	MJ	Ko	PPo	Platí od	Platí do	Číslo zm.
0010	N	20627400000000	KMAT pro stator komplet AH90	1	KS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23.02.2004	31.12.9999	04M0009
0020	K		Mechanická rozpiska AH90	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23.02.2004	31.12.9999	04M0009
0030	K		Rotor AH90	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23.02.2004	31.12.9999	04M0009
0035	K		Pero rotoru ZS	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18.10.2010	31.12.9999	
0036	K		Pero rotoru PS	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18.10.2010	31.12.9999	
0050	K		Svorkovnice pro AH56-90	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11.04.2005	31.12.9999	05M0015
0070	K		Rozpiska brzdy 56-160	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12.12.2005	31.12.9999	06M0050
0080	K		Cizí chlazení + kombinace s G26 a H57	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23.02.2004	31.12.9999	04M0009
0085	K		Čidlo - příprava pro čidlo	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10.03.2011	31.12.9999	
0090	K		Balení pro AH90	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23.02.2004	31.12.9999	04M0009
0100	K		Ložisko ZS	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23.02.2004	31.12.9999	04M0009
0105	K		Ložisko PS	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23.02.2004	31.12.9999	04M0009
0110	K		Barva	0,300	KG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23.02.2004	31.12.9999	04M0009
0120	L	53247000000001	TYPOVY STITEK RAL 9005 74X26x0,5 s R2	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01.04.2007	31.12.9999	06M0205
0121	L	53247000100000	TYPOVY STITEK 74x26x0,5 s R2 NEREZ	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14.12.2009	31.12.9999	
0130	L	53120000000002	SROUB STITKU A2 - nerez	2	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24.10.2006	31.12.9999	06M0266
0140	L	29997000090302	Režijní rozpiska 1LA,7AA 90 bez barvy	1	KS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01.10.2004	31.12.9999	05M0000
0165	K		Inkonzistence	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26.08.2010	31.12.9999	
0170	L	20000005123258	KROUZEK TOLERANCNI BN 20X12 173.40513.03	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23.02.2004	31.12.9999	04M0009
0180	D		1LA706.-09.,H57,H58,H62,H98	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	09.05.2005	31.12.9999	05M0019
0190	T		Montážní sestava - 2162.7033n	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11.10.2004	31.12.9999	05M0042
0200	T		Montážní sestava - 2162.7030n	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11.10.2004	31.12.9999	05M0042
0210	T		Montážní sestava - 2162.7042n	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	07.03.2005	31.12.9999	05M0010
0215	T		Montážní sestava - 2162.7153n	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16.09.2010	31.12.9999	
0220	L	53247000100000	TYPOVY STITEK 74x26x0,5 s R2 NEREZ	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01.04.2007	31.12.9999	06M0267
0230	L	53247000100000	TYPOVY STITEK 74x26x0,5 s R2 NEREZ	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01.04.2007	31.12.9999	06M0267
0240	L	53120000000002	SROUB STITKU A2 - nerez	2	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24.10.2006	31.12.9999	06M0266
0250	L	56100000002002	NAVOD NA OBSL.KOMPAKTNI NEVYB.PR.MOTORU	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15.04.2010	31.12.9999	ZSD09MR
0260	L	56100000002002	NAVOD NA OBSL.KOMPAKTNI NEVYB.PR.MOTORU	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15.04.2010	31.12.9999	ZSD09MR
0270	K		Štítek pro čínu - opce D34	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01.07.2008	31.12.9999	
0280	D		1LA708.-1LA716.,UMÍSTĚNÍ SAMOLEPÍCIHO ŠT	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14.07.2008	31.12.9999	
0290	L	56957090010000	ZALEVANI SVORKOVNICE AH56-90 - P26	1	KS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18.08.2009	31.12.9999	
0300	L	20000006113087	NACRTEK PRIPOJ 902.7067.001D 64X34	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26.08.2010	31.12.9999	
0310	L	29027226001000	SCHEMA ZAP.G55 G26-C00 A11(A23)ECOFAS	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26.08.2010	31.12.9999	

Umístění... Vst.obr. Záznam 1 / 43

Obr. 4.5-1 Součástný K-MAT pro osovou výšku 90



## 4.6 Rozbor kusovníku

Například mechanická rozpiska kusovníku obsahuje velkou část dílů, které slouží jako spojovací materiál, ale také jako základní dílce elektromotoru. Daný kusovník se musí pokaždé vytvářet nový při změně jakéhokoliv atributu. Stačí pouze, aby si zákazník přál nerezové provedení a celý spojovací materiál se musí změnit. Tím vzniká velké množství nových rozpisek a dochází ke vzniku chyb. Chyby jsou zaviněné zejména lidským faktorem nebo samostatným systémem, kdy v daná tabulce je chybné číslo kusovníku. Pak se to může dělit na chyby, které se zachytí na montáži elektromotorů, ale to může mít za následek opoždění dodání motoru zákazníkovi. Dále se může vyskytnout problém, že daný dílec nemusí být na skladě a jedná se o další zpoždění dodacího termínu. Nejhorší případ je ten, kdy odejde zpracovaná zakázka a dojde k reklamaci od zákazníka. Jako příklad bych uvedl mechanickou rozpisku pro osovou výšku 160.

Pol.	Typ	Komponenta	Označení komponenty	Množství	MJ	Ko.	FPo	Platí od	Platí do	Číslo zm.
0010	L	21297000037000	ŠTÍT 1LA716, PL, SEG, PS	1	KS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	08.03.2002	31.12.9999	021/M2/
0020	L	50000212000019	SROUB OC ISO4014-M10X50-8.8-A2B	4	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23.03.2010	31.12.9999	23D10MR
0030	L	50000231000000	POJISTNÝ KROUZEK DIN 472 - 85 x 3	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03.06.2006	31.12.9999	06M0160
0040	L	21517000001000	ŠTÍT SESTAVA 1LA7163-166, IMB3, 7BA160, CDK	1	KS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31.10.2000	31.12.9999	230/T2/
0050	L	50000212000019	SROUB OC ISO4014-M10X50-8.8-A2B	4	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23.03.2010	31.12.9999	23D10MR
0060	L	20000005023471	MATICE ISO4032-M10-8-A2B	8	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31.10.2000	31.12.9999	230/T2/
0070	L	20000006004241	O KROUZEK 10X2 DIN 3770/3601/NBR-70	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31.10.2000	31.12.9999	230/T2/
0080	L	50000217000001	PODLOŽKA VYR. SN60098-57 6209	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24.10.2006	31.12.9999	06M0266
0090	L	50597100000001	UCPAVKA 65x20x30 PENOVÝ POLYET. 710.-166	2	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	05.03.2007	31.12.9999	06M0112
0130	L	20747001001000	KRYT VENTILÁTORU 1LA7160,	1	KS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27.10.1997	31.12.9999	
0140	L	20000005009982	SROUB ISO 7045-M5X10-8.8-Z-CV-F-A2B	3	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31.10.2000	31.12.9999	230/T2/
0150	L	53120000000002	SROUB ŠTITKU A2 - nerez	2	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24.10.2006	31.12.9999	06M0266
0160	L	56100000002001	NAVOD NA OBSLUHU KOMPAKTNÍ	1	KS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15.04.2010	31.12.9999	23D09MR
0360	L	51457160220011	VENTILATOR 1LA716, 2p předlité pero	1	KS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16.01.2005	31.12.9999	322/M2/

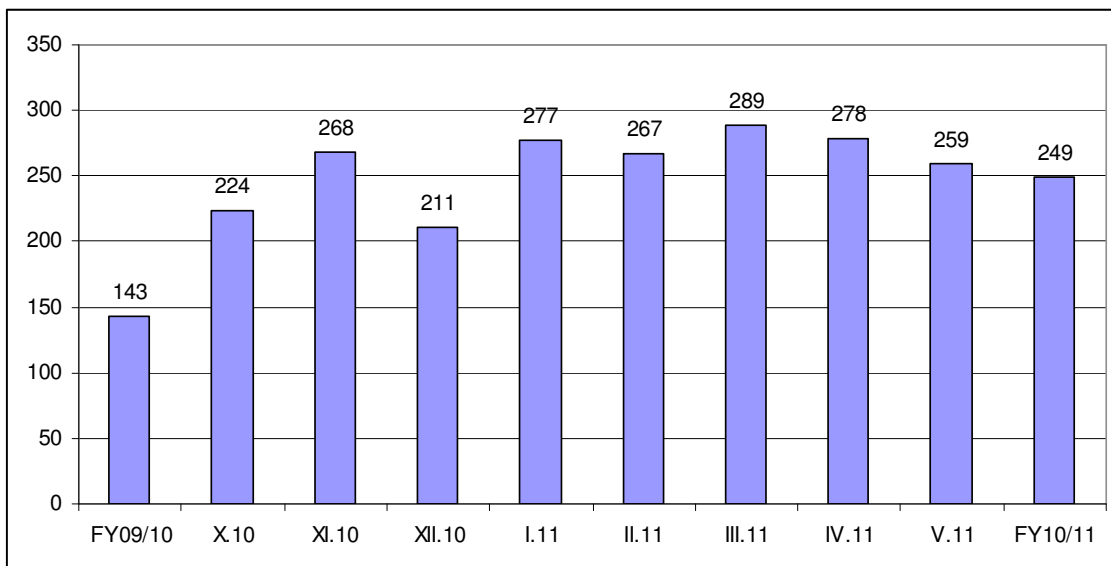
Obr. 4.6-1 Zobrazení kusovníku pro mechanická rozpisku

#### 4.7 Vyhodnocení současného stavu

Hlavními nevýhodami současného stavu jsou:

- současný konfigurační systém je vytvořen pouze pro sériovou výrobu s malým množstvím variant
- velký přísun nových zákaznických provedení
- nedostatečné kapacity na jednotlivých odděleních. (vliv krize, delší doba zaškolení nových zaměstnanců)
- vytváření nových kusovníků a možnost vzniku chyb při zakládání do SAP/R3.(zejména lidský faktor)
- celková nepřehlednost konfiguračních tabulek (množství nových optionů)

Z tohoto důvodu uvádím graf, který nám udává počet příchodů reklamací za jednotlivé měsíce, které došly do závodu. Reklamace jsou zaviněny především lidským faktorem a nedostatečným nastavením systému v SAP/R3 pro zpracování zakázek. Tento nárůst reklamací od nového obchodního roku je zaviněn především velkým nárůstem příchodu zákaznických provedení a snaze dodržet požadované termíny zpracování.



Obr. 4.7-1 Přehled příchodů reklamací

## 5 Návrh možných variant současného stavu

Jako navrhovaná řešení současného stavu bych uvedl zejména tři varianty. Tyto varianty mohou ovlivnit dobu zpracování daných zákaznických provedení. Jedná se především o výrobu elektromotorů osových výšek 56-160, které se v závodě z velké části vyráběly pouze jako skladové motory.

1. Ponechat současný stav a rozšiřovat jednotlivé tabulky pro výběr daných materiálů.
2. Doplnění současného konfigurátoru, do kterého by se dal oklasifikovat kusovník pro speciální zákaznické provedení.
3. Navržení nového konfigurátoru pro zákaznická provedení a vytvoření jednotlivých uzlů ze stávajících kusovníků.

1. Ponechat současný stav a rozšiřovat jednotlivé tabulky pro výběr daných materiálů.

Když budeme předpokládat, že při stávajícím růstu zakázek a nových optionů, které dosáhnou stovek nových zkratk (více než 400 atributů). Veškeré nové atributy se budou muset doplnit do stávajících konfiguračních tabulek. Tím dojde k velkému rozšíření a k nepřehlednosti. Při zpracování zakázek budou tabulky obsahovat obrovské počty kusovníků. Při tvorbě nových kusovníků může dojít ke špatnému založení materiálů pro daný typ nebo k chybnému oklasifikování v konfigurační tabulce. Ovlivňuje to především lidský faktor. Dále by mohlo dojít k vytvoření nových pracovních pozic na oddělení konstrukce elektromotorů (R&D), ale zaškolení nového pracovníka trvá několik let, aby využíval konfiguraci samostatně bez kontroly jiných spolupracovníků.

2. Doplnění současného konfigurátoru, do kterého by se dal oklasifikovat kusovník pro speciální zákaznické provedení.

Současné konfigurátory by se mohly doplnit o relaci, která by vybírala přímo daný kusovník pro speciální provedení. Stále by to však neřešilo problém při zakládání stále nových kusovníků. Navíc by hrozilo nebezpečí, že při velkém počtu zkratk by mohl

zpracovatel zakázky opomenout nějaký atribut nebo kombinovanou zkratku, která obsahuje další zkratky, jak katalogové, tak interní, jak již bylo zmíněno výše.

3. Navržení nového konfigurátoru pro zákaznická provedení a vytvoření jednotlivých uzlů ze stávajících kusovníků.

Při navržení nového konfigurátoru pro jednotlivé osově výšky a rozdělení kusovníků na jednotlivé uzly dojde ke značnému zjednodušení. K výraznému omezení vzniku chyb při tvorbě kusovníků a ke zjednodušení konfiguračních tabulek. Tím dojde k úspoře času při zpracování zakázek.

### **5.1 Výběr varianty**

Vzhledem k současnému stavu při zpracování zakázek, kladení velkých nároků na dodací termín elektromotorů k zákazníkovi a konkurenceschopnosti firmy volím jako přístupnou variantu číslo 3. Varianta číslo 1 velmi ohrožuje současný systém kvůli vzniku chyb při zpracování dané zakázky. Varianta číslo 3 při správném zpracování a nastavení povede ke snížení doby zpracování zakázky, k přehlednosti v konfiguračních tabulkách (budou obsahovat méně atributů pro výběr kusovníku pro daný typ motoru) a při rozdělení mechanických rozpisek na jednotlivé uzly i ke snížení počtu jednotlivých kusovníků a přehlednosti.

## **6 Návrh nového konfigurátoru**

Nový konfigurátor pro jednotlivé osově výšky bych navrhl tak, aby velké dílce elektromotoru byly zvlášť (např. štít DE a NDE strany, kostra, svorkovnice atd.) a jejich spojovací materiály byly v uzlech pro dané provedení. Když se toto dodrží, bude mnohem jednodušší vybírat jednotlivé dílce pro zákaznické provedení, které se především liší ve spojovacím materiálu.

### **6.1 Nový K-MAT**

Konfigurace bude složena z jednoho hlavního K-MATu, ve kterém budou další dva pod K-MATy pro stator komplet a svorkovnici úplnou. Je to z důvodu přehlednosti vychystávání dílců na montáž elektromotoru. Další výhodou je, že zakázka se může v konstrukci elektromotorů při zpracování odeslat nezávazně na elektrikáře a mechaniky. Tím dojde ke značné úspoře času při zpracování zákaznických provedení.

**Zobrazení kusovníku materiálu: Všeobecný přehled položek**

Materiál: 3750718059999 KMAT  
 Závod: M0H1 1 DT LD MM Mohelnice  
 Alternativa: 1

Pod K-MATy

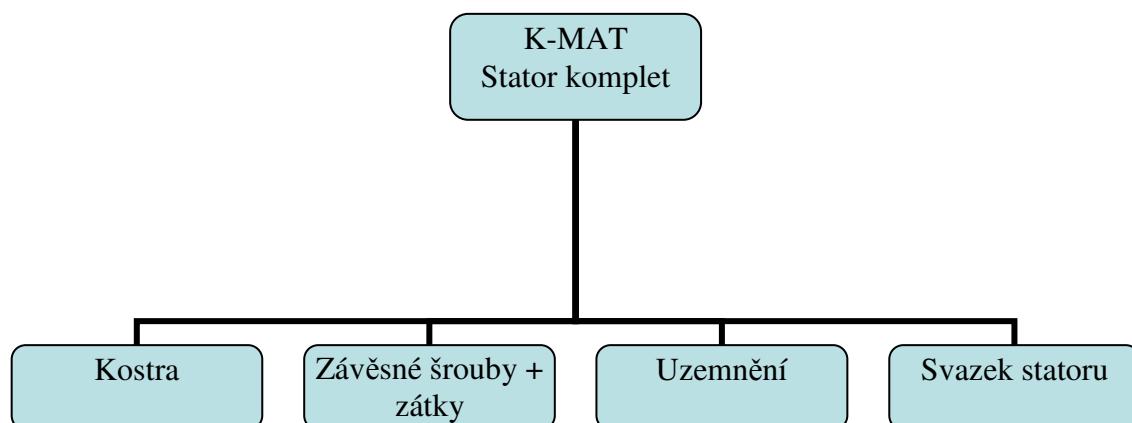
Konfigurovatelné položky

Pol.	Typ	Komponenta	Označení komponenty	Množství	MJ	Ko	PPO	Platí od	Platí do	Číslo zm.
0001	T		RN: XXXXXXXXXX XXX XXX XX	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0002	M	2062791000000	KMAT-novy-stator komplet	1	KS			16.09.2008	31.12.9999	
0007	L	3280718079999	SVORKOVNICE UPLNA	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0100	K		ROTOR UPLNY	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0101	K		Pera rotoru	1	KS			13.11.2009	31.12.9999	
0102	K		Pera rotoru	1	KS			13.11.2009	31.12.9999	
0110	K		STIT LOZISKOVY DE 180	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0120	K		UZEL LOZISKOVY DE-DILY	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0130	K		LOZISKO DE	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0140	K		TESNENI LOZISKA DE	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0150	K		STIT LOZISKOVY NDE	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0160	K		UZEL LOZISKOVY NDE-DILY	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0170	K		LOZISKO NDE	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0180	K		TESNENI LOZISKA NDE	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0190	K		DILY DOMAZAVANI	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0200	K		TUK MAZACI	1	KG			15.09.2008	31.12.9999	
0210	K		OCHRANA LOZISEK	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0220	K		VENTILATOR	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0230	K		KRYT VENTILATORU	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0240	K		DILY VENTILACE	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0250	K		MONTAZ TACHA	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0260	K		TACHO	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0270	K		MONTAZ BRZDY	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0280	K		CIZI CHLAZENI	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0290	K		NATER	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0300	K		TRANSPORTNI POJISTKA	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	
0310	K		STITEK OCHRAN VINUTI PTC	1	KS			15.09.2008	31.12.9999	

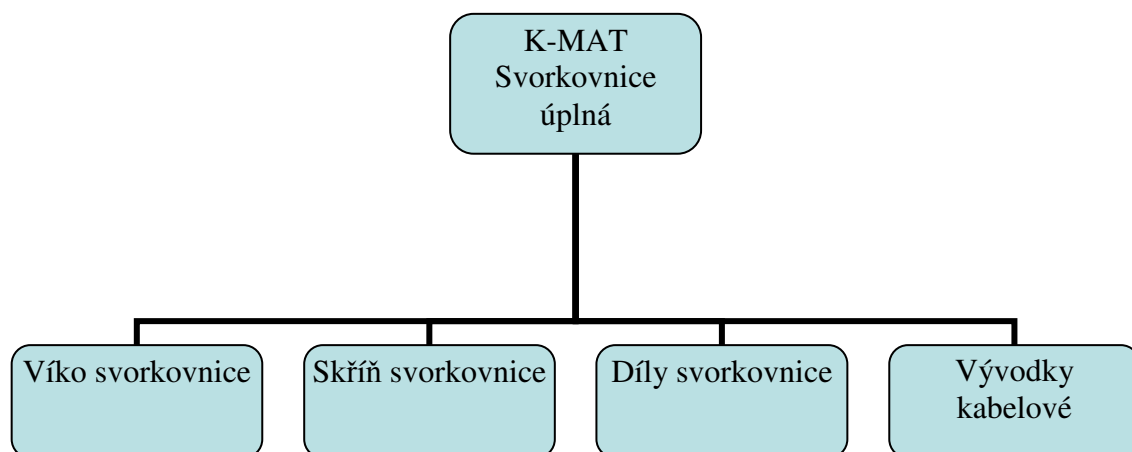
Obr. 6.1-1 Návrh nového konfigurátoru

K-MATy nižší úrovně jsou navrženy tak, aby do nich spadaly dílce pro jednodušší zadávání technologických postupů. Usnadnění vychystávání materiálů. Větší přehlednost jednotlivých dílců.

Varianta konfiguratůru pro K-MAT statoru komplet

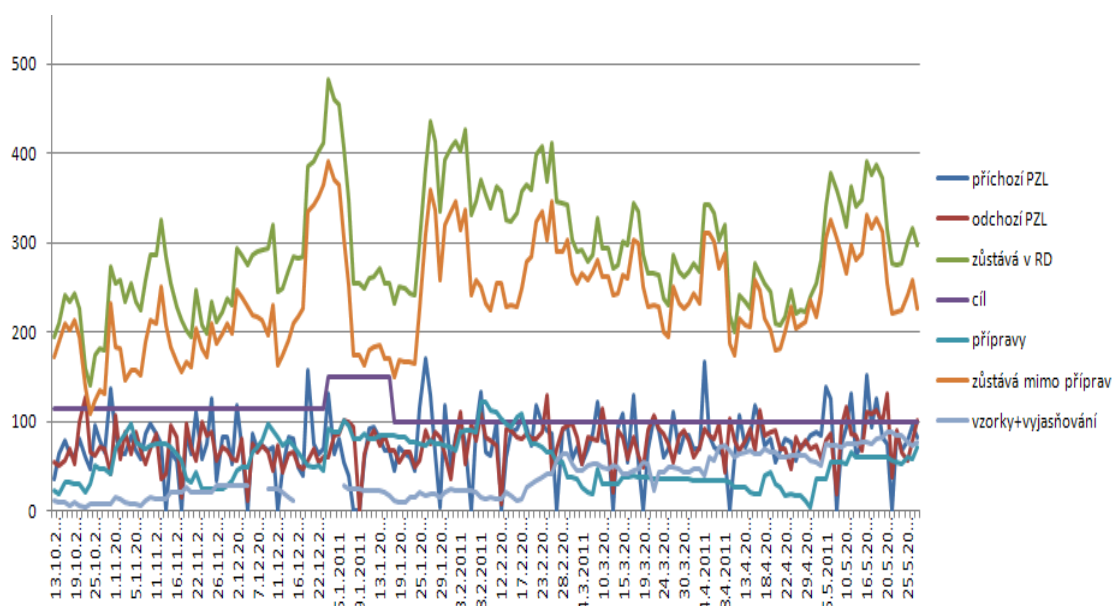


Varianta konfiguratůru pro K-MAT skorkovnice úplné



## 7 Závěr

Cílem bakalářské práce je optimalizace konfigurátoru zpracování zakázek elektromotorů ve společnosti SIEMENS elektromotory s.r.o., odštěpný závod Mohelnice. Při zpracování této práce jsem vycházel ze zkušeností a z údajů, které mi poskytli pracovníci z jednotlivých útvarů. Téma se týká zejména využití systému SAP/R3. Úpravou konfigurátoru dojde k omezení chyb způsobených lidským faktorem, které se touto úpravou téměř eliminují a doba zpracování zakázky se zkrátí. Opakovaná provedení nebo podobná by měl systém při správném zadání vygenerovat jako konzistentní. Momentální zpracování zakázek můžeme vidět na grafu níže a cílová osa nám udává povolený počet rozpracovaných zakázek na oddělení konstrukce elektromotorů.



Obr. 7-1 Zobrazení rozpracovanosti zakázek

Přínosem bakalářské práce je analýza zodpovědností a činností jednotlivých oddělení v závodě, které mají podíl na zpracování zakázek a vlastní návrh. Tato analýza vede k přehlednosti zákaznických provedení.

Nejdůležitějším výsledkem práce je návrh nových konfigurátorů pro jednotlivé osově výšky. Tento návrh řeší všechny nedostatky současného stavu, jenž je uveden v kapitole 4 Stávající konfigurátor pro zpracování elektromotorů.



Jelikož se zatím jedná pouze o návrh, tak předpokládám, že dojde k úpravám a k připomínkám z jednotlivých oddělení, které se podílí na zpracování zakázek. Předpoklad je, že bude vytvořen projekt na toto téma v závodě.

## 8 Seznam použité literatury

- 1) KAVAN, M. *Výrobní a provozní management*. Grada Publishing, 2002. 421 s. ISBN 80-247-0199-5.
- 2) KOŠTURIÁK, Ján a kol. *Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie*. Žilina:EDIS 2000, 397 s. ISBN 80-7100-553-3.
- 3) NOVÁK, Josef. *Datová základna pro údržbu, montáže a další pomocné a obslužné práce: soubor základních technologických postupů*. Ostrava, 2004, 266 s. bez ISBN
- 4) NOVÁK, Josef. *Ekonomika řízení provozu*. VŠB-TU Ostrava, 2007. 75 s. elektronická verze bez ISBN
- 5) NOVÁK, Josef. *Organizace a řízení*. VŠB-TU Ostrava, 2006. 106s. ISBN 80-248-1223-1.
- 6) TOMEK, Gustav, VÁVROVÁ, Věra. *Řízení výroby*. Grada Publishing, 1999. 439 s. ISBN 80-7169-578-5.
- 7) URL:<http://www.siemens.com/>> [cit. 2011-03-17]
- 8) URL:<http://www.siemens.cz/siemjet/cz/home/elektromotory-mohelnice/produkty/Main/index.jet/>> [cit. 2011-03-21]
- 9) URL:[http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id\\_document=25988/](http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=25988/)> [cit. 2011-03-22]
- 10) URL: [http://www.elektromotory.net/upload/file/katalog\\_11a7.](http://www.elektromotory.net/upload/file/katalog_11a7.) /> [cit. 2011-03-21]